



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 197 21 866 A 1**

(51) Int. Cl. 5:  
**B 21 B 3/00**

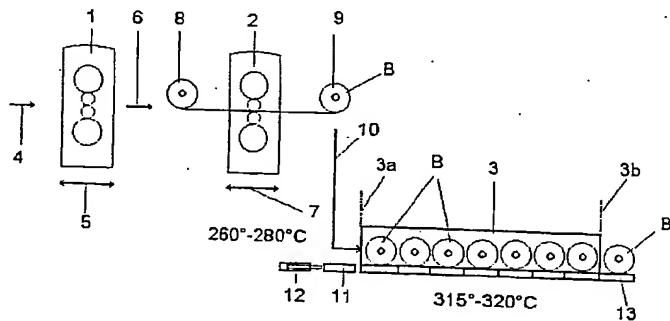
(71) Anmelder:  
Mannesmann AG, 40213 Düsseldorf, DE  
(74) Vertreter:  
P. Meissner und Kollegen, 14199 Berlin

(72) Erfinder:  
Finck, Reimar, Dipl.-Ing., 47906 Kempen, DE; Hirsch, Jürgen, Dr., 53347 Alfter, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Verfahren und Anlage zur Erzeugung von warmgewalztem Al-Dosenband

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung von warmgewalztem Al-Dosenband, insbesondere in Walz anlagen, deren Jahresproduktionskapazität unterhalb 250000 t liegt, mit einer reversierenden Vorwalzung des warm eingesetzten Vormaterials und unmittelbar daran anschließender Fertigwalzung des Bandes, der eine Wärmebehandlung des zu Bunden aufgehaspelten Bandes folgt. Dabei wird während der letzten Fertigwalzstiche die Rekristallisation im Walzgut durch gesteuerte Temperaturführung des Warmbandes unterdrückt und die Rekristallisation erst im unmittelbaren Anschluß an die Fertigwalzung außerhalb der Walzstraße gezielt herbeigeführt. Die Erfindung betrifft ferner eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens zur Erzeugung von warmgewalztem Al-Dosenband, insbesondere in Walz anlagen, deren Jahresproduktionskapazität unterhalb 250.000 Tonnen liegt mit einer reversierenden Vorwalzung des warm eingesetzten Vormaterials und unmittelbar daran anschließender Fertigwalzung des Bandes, der eine Wärmebehandlung des zu Bunden aufgehaspelten Bandes folgt.

Für die Warmfertigung von Al-Dosenband sind im wesentlichen zwei Verfahren bekannt, die weltweit zur Anwendung kommen. Gute Qualitäten erreicht man nach dem einen Verfahren, wenn der auf Walztemperatur erwärmte Aluminiumblock zunächst reversierend in einer Vorstraße, beispielsweise einen Quarto-Reversiergerüst vorgewalzt und im Anschluß daran auf einer mehrgerüstigen Straße fertiggewalzt wird. In der Fertigstraße werden gewöhnlich Quarto-Walzgerüste eingesetzt, wobei darauf zu achten ist, daß innerhalb der Straße konstante Temperaturbedingungen eingehalten werden, damit das am Ende zu einem Bund aufgehaspelte Band das gewünschte optimale Walzgefüge erhält. Anzustreben ist eine Haspeltemperatur von ca. 320°C. Das fertiggewalzte Al-Band erhält bei entsprechend eingestellter Temperatur das in Fachkreisen bekannte Gefüge mit Würfeltextur, das sich wegen geringer Zipfelbildung besonders gut zum Tiefziehen von Aluminiumdosen eignet.

Das andere praktizierte Verfahren zur Herstellung von Aluminiumdosenband sieht für die Fertigwalzung des Bandes ein Reversierwalzwerk mit beidseitig angeordneten Haspeln vor. Das Verfahren hat aber den Nachteil, daß sich bei dem Auf- und Abwickeln des Bandes eine ungleichmäßige Temperaturverteilung über die Länge des Bandes einstellt und deshalb die erwünschte gleichmäßige Gefügeausbildung im ausgewalzten Bund nicht erreichbar ist. Aus diesem Grund führt man bei diesem Verfahren eine Zwischenwärmung beim anschließenden Kaltwalzprozeß durch, die zwar die Tiefzichfähigkeit des Al-Dosenbandes etwas verbessert, nicht jedoch die für den Verformungsvorgang günstige Würfeltextur im Bandmaterial ausbildet.

Während das zuletzt genannte Verfahren aus den geschilderten Gründen für die Dosenbandherstellung nur eingeschränkt verwendbar ist, besteht der Nachteil des zuerst beschriebenen Verfahrens in den hohen Investitionskosten, insbesondere für die mehrgerüstige Fertigstraße. Aus diesem Grund ist dieses Verfahrens nur dann wirtschaftlich sinnvoll anwendbar, wenn das betreffende Walzwerk eine Jahresproduktion von mehr als 500.000 tpa leisten kann. Für kleinere Walzwerke, sogenannte Minimills, ist das bekannte Verfahren nicht rentabel einsetzbar.

Ausgehend von den beschriebenen Nachteilen des Standes der Technik ist es das Ziel der vorliegenden Erfindung, eine praktikable und wirtschaftliche Lösung zur Herstellung von qualitativ hochwertigem Dosenband auf Warmwalzwerken mit einer Jahreskapazität unter 250.000 Tonnen bereitzustellen, bei der die zum Umformen des Al-Bandes günstige Würfeltextur ausgebildet ist.

Zur Lösung der Aufgabe wird, ausgehend von einem Verfahren, bei dem das reversierend vorgewalzte Vormaterial unmittelbar daran fertiggewalzt wird, vorgeschlagen, durch gesteuerte Temperaturführung des Warmbandes während der letzten Fertigwalzstiche die Rekristallisation im Walzgut zu unterdrücken und die Rekristallisation erst im unmittelbaren Anschluß an die Fertigwalzung außerhalb der Walzstraße gezielt herbeizuführen. Es hat sich gezeigt, daß ein Al-Dosenband die bei gattungsgemäßen mehrgerüstigen Walzstraßen günstige Würfeltextur auch dann erhält, wenn während der letzten Fertigstiche keine Rekristallisation im

Walzgut stattfindet, also die Temperatur entsprechend niedrig gehalten wird. Statt dessen findet die Rekristallisation erst im Anschluß an die Fertigwalzung außerhalb der Walzstraße statt und wird dort durch Erwärmen des zu Bunden aufgehaspelten Bandes herbeigeführt.

Günstigerweise ist vorgesehen, daß die letzten, vorzugsweise drei Warmwalzstiche der Fertigstraße auf einem Reversierwalzgerüst von Bund zu Bund im unkritischen Temperaturbereich von 260°C bis 280°C nicht rekristallisierend ausgeführt werden und jedes aufgehaspelte Fertigbund unmittelbar im Anschluß daran und unter Ausnutzung der Walzhitze einem Bunddurchstoßofen zugeführt wird, in dem die Fertigbunde auf Rekristallisationstemperatur (315°/320°C) erwärmt werden.

Unter Berücksichtigung der Erkenntnis, daß der Warmprozeß für die Erzeugung des Al-Dosenbandes in mehrfacher Hinsicht von entscheidender Bedeutung für die Performance des Endproduktes ist, werden speziell für ein Minimill-Konzept die letzten drei Warmwalzstiche von Bund zu Bund auf einem Fertigwalzwerk ausgeführt. Ein solches Fertigwalzwerk besteht aus einem einzelnen Reversierwalzgerüst mit beidseitig angeordneten Haspeln, so daß zunächst die hohen Investitionen für die Quarto-Fertiggerüste einer mehrgerüstigen Straße entfallen. Da die Temperaturführung und die Walz- und Pausenzeiten – speziell bei Minimill-Konzepten – kritisch sind, sieht die Erfindung vor, das Band im unkritischen Bereich von 260°C bis 280°C zu walzen und erst und unter Ausnutzung der Walzhitze in einem anschließenden Ofen auf Rekristallisationstemperatur zu erwärmen. Ein solcher Ofen muß dann lediglich die Temperaturdifferenz von ca. 40°–60°C zwischen der Walztemperatur und der Rekristallisationstemperatur aufbringen und erreicht somit eine günstige Energiebilanz. Ein Glühen beim bzw. vor dem Kaltwalzen kann durch das erfindungsgemäße Verfahren entfallen. Die Gefügestruktur (die Würfeltextur) entspricht dem auf mehrgerüstigen Warmbandfertigwalzwerken erzeugten Produkt ohne daß die dort notwendigen hohen Investitionen erforderlich sind.

Eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die Fertigwalzung auf einem Quarto-Reversiergerüst mit beidseitig angeordneten Aufwickelvorrichtungen erfolgt, daß eine der Aufwickelvorrichtungen mit einer Bundtransportvorrichtung für das Fertigbund korrespondiert, die andererseits mit einem Bunddurchstoßofen verbunden ist, in den das Band zur Wärmebehandlung einführbar ist. Die Anlage besteht somit im wesentlichen aus zwei Reversiergerüsten, von denen das eine als Vorerüst in konventioneller Weise den auf Walztemperatur erwärmten Block vorwalzt und das zweite Reversiergerüst mit beidseitig angeordneten Haspelinrichtungen versehen ist in denen das Band in mehreren Reversierstichen jeweils zu Bunden auf- und abgewickelt wird. Nach dem letzten Walzstich wird das Fertigbund mit einer Bundübergabevorrichtung auf die Bundtransportvorrichtung überführt, mit der das Fertigbund zu einem benachbarten Bunddurchstoßofen transportiert wird. Nach Einführung in den Bunddurchstoßofen erfolgt die Erwärmung des Bandes auf Rekristallisationstemperatur außerhalb der Walzstraße, so daß das gewünschte Gefüge erhalten wird.

Vorzugsweise ist der Bunddurchstoßofen mit einem Palettentransportsystem ausgestattet, bei dem mehrere stirnseitig aneinanderliegende, die Bunde aufnehmende Paletten durch Verschieben dieser Paletten durch den Ofen transportierbar sind. Solche Palettentransportsysteme sind an sich bekannt; durch das taktweise Verschieben der ersten Palette mittels einer Verschiebeeinrichtung, beispielsweise einem Hydraulikzylinder, wird die Reihe dahinter liegender Paletten jeweils mit verschoben, so daß mit jeder in den Ofen ein-

geführten, mit einem Bund belegten Palette eine Palette mit einem fertig wärmebehandelten Bund auf der Austragseite des Bunddurchstoßofens ausgestoßen wird. Das Bund wird nach Abkühlung dem Kaltwalzwerk zugeliefert, ohne daß eine weitere Wärmebehandlung erfolgen muß.

Ein Ausführungsbeispiel der erfundungsgemäßen Anlage ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

In der einzigen Zeichnungsfigur ist in grob schematischer Darstellung eine Anlage nach der Erfindung abgebildet. Sie besteht aus dem Quarto-Reversiergerüst 1, dem in Walzrichtung folgenden Quarto-Reversier-Fertigerüst 2 sowie dem Bunddurchstoßofen 3.

Das in Form eines erwärmten Aluminiumblockes bei 4 eingesetzte Vormaterial wird, wie bei 5 angedeutet, in mehreren Reversierstichen in dem Quarto-Gerüst 1 der Vorstraße zu einem Vorband 6 ausgewalzt und unmittelbar im Anschluß daran in die aus dem Quarto-Reversiergerüst 2 bestehende Fertigstraße eingeführt. In dem Quarto-Reversiergerüst wird das Vorband 6 in mehreren Reversierstichen 7 zu einem Fertigband ausgewalzt, wobei nach jedem Walzstich das Band beidseitig des Quarto-Reversiergerüstes 2, wie bei 8 und 9 angedeutet, aufgehaspelt wird. Vorzugsweise sind mindestens drei Warmwalzstiche nach dieser Verfahrensweise vorgesehen. Nach dem letzten Walzstich wird das bei 9 aufgewickelte Band B von einer nicht dargestellten Obergabevorrichtung an eine bei 10 angedeutete Bundtransportvorrichtung übergeben, die das Band B zu dem Bunddurchstoßofen 3 transportiert. Vor der stirnseitigen Ofentür, die bei 3a angedeutet ist, wird das Band B auf einer Palette 11 abgelegt von denen eine Vielzahl gleichartiger Paletten 11 durch den Bunddurchstoßofen 3 verschiebar sind. Mit Hilfe der Verschiebeeinrichtung 12 in Form einer Kolben-Zylindereinheit wird die Palette 11 mit dem Band B bei geöffneter Ofentür 3a in den Ofen eingeschoben und gleichzeitig wird eine Palette 13 mit einem fertig wärmebehandelten Band B durch die ebenfalls geöffnete Ofentür 3b am stirnseitigen Ende des Bunddurchstoßofens 3 ausgestoßen. Innerhalb des Ofens befinden sich im dargestellten Ausführungsbeispiel 7 stirnseitig aneinanderliegende Paletten 11 mit einer gleichen Anzahl von Bunden B, die beim Durchgang durch den Bunddurchstoßofen 3 auf eine Temperatur oberhalb der Rekristallisationstemperatur des Aluminiumbandes, d. h. ca. 315-320°C erwärmt werden. Hingegen erfolgen die Reversierwalzstiche 7 im Quarto-Reversier-Fertigerüst 2 bei einer Temperatur unterhalb der Rekristallisationstemperatur von ca. 260-280°C.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von warmgewalztem Al-Dosenband, insbesondere in Walzanlagen, deren Jahresproduktionskapazität unterhalb 250.000 t liegt, mit einer reversierenden Vorwalzung des warm eingesetzten Vormaterials und unmittelbar daran anschließender Fertigwalzung des Bandes, der eine Wärmebehandlung des zu Bunden aufgehaspelter Bandes folgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß während der letzten Fertigwalzstiche die Rekristallisation im Walzgut durch gesteuerte Temperaturregelung des Warmbandes unterdrückt und die Rekristallisation erst im unmittelbaren Anschluß an die Fertigwalzung außerhalb der Walzstraße gezielt herbeigeführt wird.

2. Verfahren zur Erzeugung von warmgewalztem Al-Dosenband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die letzten, vorzugsweise drei Warmwalzstiche der Fertigwalzung auf einem Reversierwalzgerüst von Band zu Band im unkritischen Temperaturbereich von

260°-280°C nichtrekristallisierend ausgeführt werden und jedes aufgehaspelte Fertigband unmittelbar im Anschluß daran und unter Ausnutzung der Walzhitze einen Bunddurchstoßofen zugeführt wird, in dem die Fertigbunde auf Rekristallisationstemperatur (315°/320°) erwärmt werden.

3. Anlage zur Durchführung eines Verfahrens zur Erzeugung von warmgewalztem Al-Dosenband, insbesondere in Walzanlagen mit Jahresproduktionskapazität unterhalb 250.000 t, mit einer reversierenden Vorwalzung des warm eingesetzten Vormaterials und unmittelbar daran anschließender Fertigwalzung, der eine Wärmebehandlung des zu Bunden aufgehaspelter Bandes folgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Fertigwalzung auf einem Quarto-Reversiergerüst (2) mit beidseitig angeordneten Aufwickelvorrichtungen (8, 9) erfolgt, daß eine der Aufwickelvorrichtungen (9) mit einer Bandtransportvorrichtung (10) für das Fertigband korrespondiert, die andererseits mit dem Bunddurchstoßofen (3) verbunden ist, in den das Band (B) einföhrbar ist.

4. Anlage zur Durchführung eines Verfahrens zur Erzeugung von warmgewalztem Al-Dosenband nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß der Bunddurchstoßofen (3) mit einem Palettentransportsystem ausgestattet ist, bei dem mehrere aneinanderliegende Paletten (11) die Bunde (B) aufnehmen, die durch Verschieben der Paletten (11) durch den Bunddurchstoßofen (3) transportierbar sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

